

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-096910

(43)Date of publication of application : 14.04.1998

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335  
G09F 9/35

(21)Application number : 09-200916

(71)Applicant : LG ELECTRON INC

(22)Date of filing : 10.07.1997

(72)Inventor : GU TOKO  
SHIN BINTETSU

(30)Priority

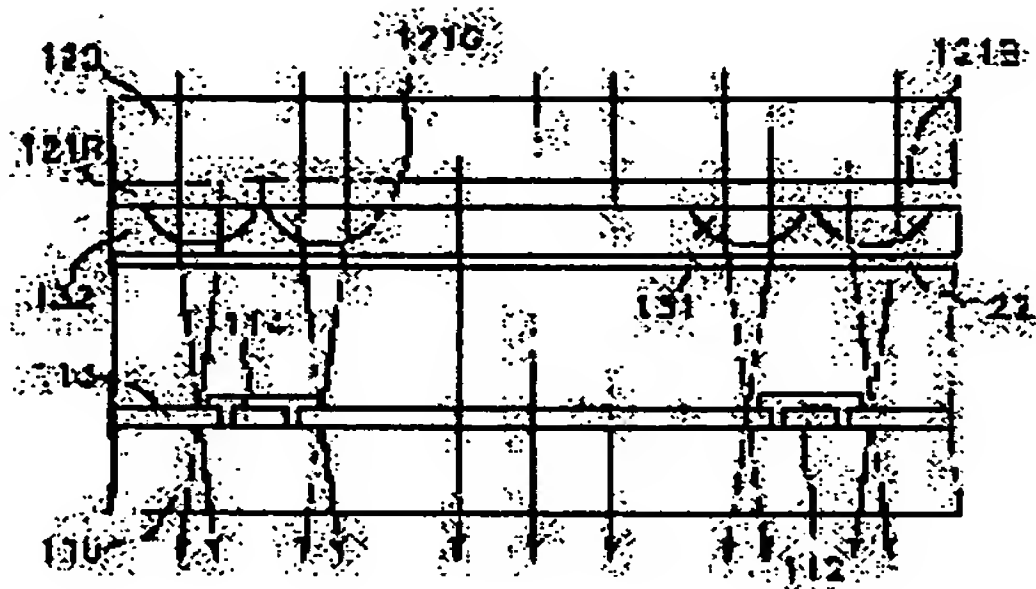
Priority number : 96 9628526 Priority date : 15.07.1996 Priority country : KR

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE HAVING MICRO LENSES

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device of a high transmittance and a low power consumption.

SOLUTION: This liquid crystal display device is composed of a first and a second transparent substrates 110, 120, plural gate bus wiring and plural data bus wiring 112 formed on the first substrate 110, plural color filters 121R, 121G, 121B, formed on the second substrate, plural micro lenses 131 formed on the first or second substrate to correspond to the gate bus wiring and data bus wiring. In order to make incident light all pass through, the micro lenses 131 are formed in positions corresponding to the wiring of the gate and data buses shielded from the incident light. Also, the transmittance is further improved by forming the micro lenses at positions corresponding to the wiring of the gate and data buses or retention capacity lines.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-96910

(43)公開日 平成10年(1998)4月14日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1335

G 0 2 F 1/1335

G 0 9 F 9/35

3 2 0

G 0 9 F 9/35

3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数32 F D (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平9-200916

(22)出願日 平成9年(1997)7月10日

(31)優先権主張番号 1 9 9 6 - 2 8 5 2 6

(32)優先日 1996年7月15日

(33)優先権主張国 韓国 (K R)

(71)出願人 590001669

エルジー電子株式会社

大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞  
20

(72)発明者 具 東孝

大韓民国京畿道安養市東安区虎溪洞533番  
地 エルジー電子株式会社第1研究団地L  
C D研究所内

(72)発明者 申 旻哲

大韓民国京畿道安養市東安区虎溪洞533番  
地 エルジー電子株式会社第1研究団地L  
C D研究所内

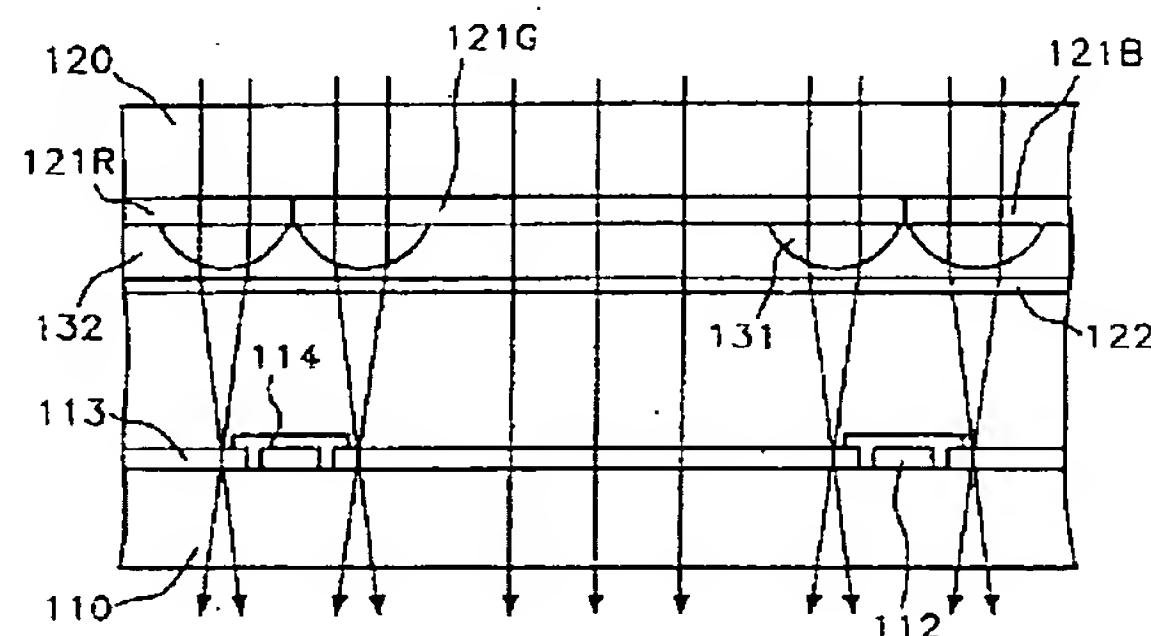
(74)代理人 弁理士 渡邊 勇 (外2名)

(54)【発明の名称】 マイクロレンズを有する液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 高透過率、低電力消費率の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 第1、2透明基板110,120と、第1基板110上に形成された複数のゲートバス配線と複数のデータバス配線112と、第2基板上に形成された複数のカラーフィルタ121R,121G,121Bと、前記ゲートバス配線と前記データバス配線に対応するように前記第1、又は第2基板上に形成された複数のマイクロレンズ131を含む。前記マイクロレンズ131は、入射光を全て透過させるために、前記入射光が遮蔽される前記ゲートとデータバス配線に対応する位置に形成されている。又、ゲートバス配線とデータバス配線、或いは保持容量線に対応する位置に前記マイクロレンズを形成することによって、光の透過率は一層高くなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1、第 2 透明基板と、  
前記第 1 透明基板上に形成された複数のゲート、データ  
バス配線と、  
前記第 2 透明基板上に形成された複数のカラーフィルタ  
層と、  
前記ゲート及び前記データバス配線に対応する領域にお  
いて、前記第 1、第 2 透明基板の中で少なくとも一つの  
透明基板上に形成された複数のマイクロレンズから構成  
されることを特徴とする、液晶表示装置。

【請求項 2】 前記第 1 透明基板上に形成された複数の  
保持容量電極線と、前記保持容量線と対応する位置に形  
成された前記マイクロレンズとを加えて構成することを  
特徴とする、請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 ブラックマトリクスは、前記ゲート及び  
前記データバス配線上に形成されていることを特徴とす  
る、請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 光源は、前記マイクロレンズが形成され  
ている前記第 1、第 2 透明基板の中で少なくとも一つの  
後ろに配置されていることを特徴とする、請求項 1 記載  
の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記マイクロレンズは前記カラーフィル  
タ層上に形成されていることを特徴とする、請求項 1 記  
載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記マイクロレンズは前記第 2 透明基板  
の内側表面上に形成されていることを特徴とする、請求  
項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 オーバーコート層が前記マイクロレン  
ズの上に加えて形成されており、  
前記カラーフィルタ層は、前記オーバーコート層上に形  
成されることを特徴とする、請求項 6 記載の液晶表示装  
置。

【請求項 8】 前記マイクロレンズは、前記第 2 透明基  
板の外側表面上に形成されていることを特徴とする、請  
求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 オーバーコート層が前記マイクロレン  
ズの上に加えて形成されていることを特徴とする、請求項  
8 記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 オーバーコート層が前記第 2 透明基板  
の外側表面上に加えて形成され、  
前記マイクロレンズは前記オーバーコート層の外側表面  
のエッチングによって形成されていることを特徴とす  
る、請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 前記オーバーコート層の外側表面のエ  
ッチングによって形成されたスペースは、アクリル系樹  
脂、又はベンゾシクロブテン (benzocyclobutene) で埋  
められていることを特徴とする、請求項 10 記載の液晶  
表示装置。

【請求項 12】 前記マイクロレンズは前記第 1 透明基  
板の内側表面上に形成されており、前記ゲート及び前記

データバス配線に向けて凸レンズであることを特徴とす  
る、請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 13】 オーバーコート層が前記マイクロレン  
ズ上に加えて形成されていることを特徴とする、請求項  
12 記載の液晶表示装置。

【請求項 14】 前記マイクロレンズは前記第 1 透明基  
板の外側表面上に形成されていることを特徴とする、請  
求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 15】 オーバーコート層が前記マイクロレン  
ズ上に加えて形成されていることを特徴とする、請求項  
14 記載の液晶表示装置。

【請求項 16】 オーバーコート層が前記第 1 透明基板  
の外側表面上に加えて形成されており、  
前記マイクロレンズは、前記オーバーコート層の外側表  
面のエッチングによって形成されていることを特徴とす  
る、請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 17】 前記オーバーコート層の外側表面のエ  
ッチングによって形成されたスペースは、アクリル系樹  
脂、又はベンゾシクロブテン (benzocyclobutene) で埋  
められていることを特徴とする、請求項 16 記載の液晶  
表示装置。

【請求項 18】 前記カラーフィルタ層は、複数のカラ  
ーフィルタを含み、ブラックマトリクスは前記ゲートと  
データバス配線に対応するように前記カラーフィルタ間  
に形成されていることを特徴とする、請求項 1 記載の液  
晶表示装置。

【請求項 19】 前記マイクロレンズは前記第 2 透明基  
板の外側表面のエッチングによって形成されることを特  
徴とする、請求項 18 記載の液晶表示装置。

【請求項 20】 前記第 2 透明基板の外側表面のエッチ  
ングによって形成されたスペースは、アクリル系樹脂で  
埋められていることを特徴とする、請求項 19 記載の液  
晶表示装置。

【請求項 21】 前記マイクロレンズは前記第 1 透明基  
板の外側表面のエッチングによって形成されることを特  
徴とする、請求項 18 記載の液晶表示装置。

【請求項 22】 前記第 1 透明基板の外側表面のエッチ  
ングによって形成されたスペースは、アクリル系樹脂で  
埋められていることを特徴とする、請求項 21 記載の液  
晶表示装置。

【請求項 23】 前記ゲートバス配線及びデータバス配  
線を含んで覆う保護膜と、  
前記保護膜上に画素電極が加えて形成されていること  
を特徴とする、請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 24】 前記保護層は、ベンゾシクロブテン  
(benzocyclobutene) を含むことを特徴とする、請求項  
23 記載の液晶表示装置。

【請求項 25】 ブラックマトリクスが前記ゲートバス  
配線部上に加えて形成されていることを特徴とする、請  
求項 24 記載の液晶表示装置。



【請求項26】 前記各々のマイクロレンズは、幅が約4〜30 $\mu\text{m}$ 、高さが約0.5 $\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする、請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項27】 前記マイクロレンズは前記ゲート、データバス配線に対応する部分に形成されていることを特徴とする、請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項28】 前記マイクロレンズとマイクロレンズ間の境界線は、前記ゲート、又はデータバス配線の中央部に大体に一致するように配列されていることを特徴とする、請求項27記載の液晶表示装置。

【請求項29】 前記カラーフィルタ層は、複数のカラーフィルタを含み、前記マイクロレンズは、前記カラーフィルタに対応することを特徴とする、請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項30】 前記カラーフィルタ層は、複数のカラーフィルタを含み、前記各々のマイクロレンズは、少なくとも前記各々のカラーフィルタと対応する部分を覆い、前記マイクロレンズは曲線の端部と大体に平坦な中央部とを含むことを特徴とする、請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項31】 前記マイクロレンズは、有機物質から成ることを特徴とする、請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項32】 アクリル系樹脂、又はベンゾシクロブテン (benzocyclobutene) 中で少なくとも一つから成るオーバーコート層は、前記マイクロレンズの上に形成されていることを特徴とする、請求項1記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般に透過型表示装置（透過表示装置）に関する。特に、本発明は、液晶表示装置（以下に「LCD」と称する）を形成するために表示パネルとマトリクス状に配列された多重画素子（画素）とを有するドットマトリクス型表示装置に関し、該表示パネルは、マイクロレンズの配列を備えている。

【0002】

【従来の技術】一般の液晶表示装置は、図1に示すように、互いに対向する上側の基板、下側の基板で構成されている。前記下側の基板は、透明ガラス基板10の上に形成された複数の画素電極13を含む。データバス配線12は水平方向に平行するように、又、ゲートバス配線11は垂直方向に平行するように形成されている。前記データバス配線12と前記ゲートバス配線11の間に画素電極13が配列されている。前記透明基板10の上に、薄膜トランジスタ15（以下に「TFT」と称する）のようなスイッチング素子は、各々の前記ゲートバス配線11と前記データバス配線12とが交差する交差部に各々の前記画素のために配置されている。前記画素電極13は、前記TFT15の出力電極（例えば、ドレイン）と電気的に接続されている。

【0003】一方、前記上側の基板には、透明ガラス基板20上に形成されたカラーフィルタ層21と、該カラーフィルタ層21上に形成された共通電極22とを含む。図2に示すように、前記カラーフィルタ層21は、前記基板20上に連続的に形成された赤カラーフィルタ21R、緑カラーフィルタ21G及び青カラーフィルタ21Bを含む。カラーフィルタの他の配列方式の中で、モザイク型の配列は主にAV（audio video）モードに、ストライプ型の配列は、OA（office automation）モードに使用される。

10 各々個別的に形成された前記上側の基板及び前記下側の基板は、貼り合わせてその間に液晶24を注入する。前記上側の基板及び前記下側の基板は、前記カラーフィルタ層21が前記透明ガラス基板10上に形成された前記画素電極と対向するように貼り合わせている。

【0004】又、ブラックマトリクス14は、各々の前記カラーフィルタ21R、21G及び21Bの境界部に対応する前記ゲートバス配線11及び前記データバス配線12上に形成されている。前記ブラックマトリクス14は、前記バス配線及び前記画素電極13の間に形成されているギャップから漏れる光を遮断し、前記カラーフィルタのより鮮明な境界部を形成するので前記液晶表示装置のコントラストを向上させる。一般に、前記ブラックマトリクス14のサイズは、前記上側の基板と前記下側の基板とを合着する時、発生する合着マージンのために各々のバス配線のサイズより大きい。前記ゲートバス配線11の幅は約15〜40 $\mu\text{m}$ 、前記データバス配線12の幅は約10〜25 $\mu\text{m}$ 程度である。従って、前記ブラックマトリクス14は、前記バス配線より若干幅広い。

【0005】前述した要素を有する従来の液晶表示装置において、光源は前記透明ガラス基板20の背面に設置されている。前記ブラックマトリクス14は、前記ゲートバス配線11及びデータバス配線12を覆うように前記透明ガラス基板10上に形成されている。前記光源からの光は、図2の直線で示すように前記透明ガラス基板20、前記カラーフィルタ21R、21G、21B、前記共通電極22及び前記液晶24を順次的に透過する。その後、この光は前記画素電極13を有する透明ガラス基板10を透過する。しかし、前記光は、前記ブラックマトリクス14によってブロックされている前記ゲートバス配線11、前記データバス配線12は透過しない。その結果、前記LCDの開口率及び光効率が低減される。前記開口率は、総表示領域に対する有効画素領域の比率で表される。前記開口率は、全ての入射光（透過された光及び遮蔽された光）に対する透過された光の比率と同一である。前記遮蔽された光は、前記表示パネルの不透過領域によって遮蔽される光であり、画面表示には寄与しない。前記不透過領域が増大すれば、開口率は減少する。従って、前記開口率の減少は、表示装置の画像品質を低下させる。

【0006】前記LCDは、前記セル充電容量を保持するために保持容量部を含むこともある。前記保持容量部

には、二つの形態がある。一つは、保持容量が別に形成されたストリジョンコモン型がある。他の一つは、ゲート電極の一部が保持容量電極として機能するストリジョンゲート型がある。ストリジョンコモン型はストリジョンゲート型より画素の有効領域が小さく、従って、ストリジョンコモン型のLCDの開口率及び明るさがストリジョンゲート型のものより低減する。前記表示装置の画像を良くするためには、前記後面光の明るさを増大させ、また、不透過領域を最小化しなければ成らない。前記後面光の明るさを増大させるためには、高い電圧が要求されるが、それはコスト面で好ましくない。

【0007】それ故に表示パネルの不透過領域を最小化するために、即ち液晶表示装置の開口率を向上させるために、画素電極の領域を拡大し、或いは画素のサイズを拡大する方法等が研究されている。前記画素のサイズを拡大するためには、ゲートバス配線、ソースバス配線、TFT等のようなLCDの他の要素の最小化が要求される。しかし、写真食刻法及びエッチング法では、これらの素子を最小化することに限界がある。さらに、バス配線の幅を一定のレベル以下に減らすことはできない。従って、開口率が向上されたLCDを製造することは難しい。もし、前述した方法によって前記画素のサイズが増大されたとしても、前記開口率は、一般に最大40～50%である。

【0008】前述した問題点を解決するために、前記パネルの一面、或いは両面上にマイクロレンズの配列が形成された液晶表示装置が提案されている。このような構造は、日本特許公開No.60-262131、No.61-11788で掲載されている。前記レンズを有する既知の表示装置の利点は、図3のように画面表示に寄与しない表示パネル部分上に入光される光線がレンズ31によって画素電極13上に集光され、要素32を通して透過される。その結果、前記LCDの透過率が増加するので、実質的な開口率の増加はないが開口率が増加することのような効果が得られる。他の提案は、米国特許5,187,599に掲載されている。この表示装置は、図4のように表示パネルの入射面上に配置されたマイクロレンズの第1配列31'、又他のパネルの入射面上に配置されたマイクロレンズの第2配列32'から構成され、各々のマイクロレンズは各々の前記画素に対応して配置される。前記マイクロレンズの第1配列の焦点位置は、前記マイクロレンズの第2配列と同一であり、そして前記第1配列の各マイクロレンズの焦点距離は前記第2配列の各マイクロレンズの焦点距離より大きい。従って、前記表示パネルの不透過領域上に入射される光線は、前記発散する光線の集光によって再照射される。

【0009】前記LCDの構造は、実際に開口率の増加なしに、光の透過率を向上させ、又開口率が増加されたような効果を得ることが出来る。各マイクロレンズは画素電極の全体を覆う。一般に100 $\mu$ m×300 $\mu$ mを有する各

画素電極の面積を覆うために前記マイクロレンズは、高さ50 $\mu$ m以上のサイズが要求される。しかし、高さ50 $\mu$ m以上の前記マイクロレンズを有するLCDを形成することは困難であり、結果として比較的平坦なレンズとなってしまう。従って、従来のLCDの透過率は、効果的に向上しないという問題点を有している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】前述した問題点を解決するために、本発明は、透過率が向上した液晶表示装置を提供することを目的とする。又、本発明は、低電力消費でより明るい画面を有する液晶表示装置を提供することを目的とする。また、本発明は、コントラスト比が向上した液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するための本発明による液晶表示装置は、液晶表示装置の不透光領域の境界部に対応する多重マイクロレンズを構成する。特に、本発明による前記液晶表示装置は、互いに対向する第1、2透明基板と、該第1基板上に形成された複数のゲートバス配線、データバス配線と、該第2基板上に形成された複数のカラーフィルタと、該複数のゲート、データバス配線に対応して形成された複数のマイクロレンズを含む。保持容量線が保持容量のために第1基板上に形成される場合、透過率を向上させるために前記保持容量線に対応する位置に複数のマイクロレンズを形成させることが望ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】図5～17を参照し、本発明の実施例による液晶表示装置を説明する。本発明の実施例1～実施例4による液晶表示装置は、前記液晶表示装置の光源からの全ての光を前記画素電極に効果的に屈折集光させるための複数のマイクロレンズを構成する。光の経路は、図で矢印によって示す。

【0013】[実施例1]図8～11は、本発明の実施例1による液晶表示装置の例を示す断面図である。図8に示すように、本発明の実施例1による前記LCDの第1例は、カラーフィルタ121R、121G及び121Bを含むカラーフィルタ層121上に形成された複数のマイクロレンズ131を含む。前記カラーフィルタ層121は、第2透明ガラス基板120上に形成されている。前記マイクロレンズ131は、オーバーコート層132から成るアクリル系樹脂のような物質で覆われている。共通電極122は、前記オーバーコート層132上に形成され、ITOから成る透明導電層で構成される。画素電極113は、第1透明ガラス基板110上に形成されており、ブラックマトリクス114は、前記画素電極113とゲートバス配線間のギャップ及び前記画素電極113と前記データバス配線112間のギャップを覆うように形成されている。

【0014】図9に示すように、本発明の実施例1による前記液晶表示装置の第2例は、第2ガラス基板220上



に直接形成された複数のマイクロレンズ231を含み、アクリル系樹脂から成るオーバーコート層232で覆われている。カラーフィルタ層221は、前記オーバーコート層232上に形成され、赤、青及び緑フィルタ221R、221B及び221Gを含む。前記カラーフィルタ層221上に共通電極222が形成されている。データバス配線112、画素電極113、ブラックマトリクス114及びゲートバス配線のような他の要素は、図8の前記液晶表示装置と同じ方法で第1基板110上に形成されている。

【0015】図10に示すように、本発明の実施例1による前記液晶表示装置の第3例は、第2透明ガラス基板320の外側表面上に形成された複数のマイクロレンズ331を含む。前記マイクロレンズ331は、アクリル系樹脂から成るオーバーコート層332で覆われている。前記第2透明ガラス基板の内側表面上に赤、青及び緑フィルタ221R、221B及び221Gを有するカラーフィルタ層321が形成されている。また、前記カラーフィルタ層321上に、共通電極322が形成されている。データバス配線112、画素電極113、ブラックマトリクス114及びゲートバス配線のような他の要素は、図8及び図9の前記液晶表示装置と同じ方法で第1基板110上に形成されている。

【0016】図11に示すように、本発明の実施例1による第4例は、第2透明ガラス基板420上に形成されたオーバーコート層432の外側表面部を選択的にエッチングして形成された複数のマイクロレンズ431を含む。前記オーバーコート層432のエッチングによって形成されたスペースは、前記オーバーコート層432を構成する物質と屈折率が違う物質で埋められている。例えば、前記オーバーコート層432はアクリル系樹脂で形成され、前記マイクロレンズ431はベンゾシクロブテン（benzocyclobutene）（以下に「BCB」と称する）のような有機物質で形成されることが出来る。同様に、前記オーバーコート層432はBCBで形成され、前記マイクロレンズ431はアクリル系樹脂で形成されることが出来る。

【0017】前記第2基板420の内側表面上に赤、青及び緑フィルタ421R、421B及び421Gを有するカラーフィルタ層421が形成されている。また、前記カラーフィルタ層421上に共通電極422が形成されている。前記データバス配線112、画素電極113、ブラックマトリクス114及びゲートバス配線のような他の要素は、図8、9及び図10の前記液晶表示装置と同じ方法で第1基板110上に形成されている。前記マイクロレンズ131、231、331及び431は、前記カラーフィルタ層とデータバス配線112（又は、ゲートバス配線）間の距離を考慮し、又各々のバス配線の幅と前記マイクロレンズの屈折率を考慮して約幅6 $\mu$ m、高さ3 $\mu$ mで形成されるのが望ましい。従来の液晶表示装置において、バックライトから入光された光がバス配線によって遮断されたが、本発明の実施例1の構造では、各々のマイクロレンズ131、231、331及び431の表面に光が到達した時に屈折され、前記画素電極113と

第1透明ガラス基板110を通して通過する。その結果、殆どの入射光は透過させることが出来、透過率が増加する。

【0018】前記実施例の構造において、データバス配線の幅より狭いマイクロブラックマトリクスは、カラーフィルタの鮮明度を向上させるために、第2透明基板のカラーフィルタの境界領域に追加的に形成されることもできる。さらに、本発明の実施例1により前記マイクロレンズ131、231、331及び431は、前記画素電極の端部に対応する前記第2基板上に形成され、前記バス配線と画素電極間のギャップ及び前記バス配線を覆うように形成される。前記画素電極113の中央部は、前記マイクロレンズによって覆われないようにしてもよい。

【0019】[実施例2]図12～14は、本発明の実施例2による液晶表示装置の例を示す断面図である。実施例2において、マイクロレンズは、下側の基板の上に形成され、バックライトは、前記下側の基板の背面に配置されている。

【0020】図12に示すように、本発明の実施例2による液晶表示装置の第1例は、第1透明ガラス基板150の内側表面上に形成された複数のマイクロレンズ155を含む。前記マイクロレンズ155は、アクリル系樹脂から成るオーバーコート層156で覆われている。前記オーバーコート層156上にデータバス配線152、画素電極153、ブラックマトリクス154及びゲートバス配線のような他の要素が形成されている。上側の基板には、第2透明ガラス基板120'上に形成された赤、青及び緑フィルタ121R'、121B'及び121G'を含むカラーフィルタ層121'が形成されている。前記カラーフィルタ層121'上に共通電極122'が形成されている。さらに、前記バックライトは、前記第1透明基板150の背面に配置され、前記第2透明基板120'に向けて光は直進する。前記入射光は、前記マイクロレンズ155によって前記データ及びゲートバス配線ではない前記画素電極153に集光される。その結果、前記マイクロレンズ155は、前記画素電極153の端部のバス配線によって遮蔽され、散乱されたであろう光を屈折させる。従って、光の透過率が増加され、明るさ及び消費電力効率が增加された液晶表示装置が得られる。

【0021】図13に示すように、本発明の実施例2による前記液晶表示装置の第2例は、第1透明ガラス基板160の外側表面上に形成された複数のマイクロレンズ165を含む。これらのマイクロレンズ165は、ベンゾシクロブテン（benzocyclobutene）或いは、アクリル系樹脂から成るオーバーコート層166で覆われている。前記第1透明基板160の内側表面上にデータバス配線162、画素電極163、ブラックマトリクス164及びゲートバス配線のような他の要素が形成されている。前記上側の基板の共通電極122'、カラーフィルタ121R'、121B'、121G'を含むカラーフィルタ層121'及び第2透明ガラス基板12

0' は、図12の前記液晶表示装置の上側の基板の製造方法と同一の製造方法で形成されている。

【0022】図14に示すように、本発明の実施例2による第3例は、第1透明ガラス基板170上に形成されたオーバーコート層176の外側表面部を選択的にエッチングして形成された複数のマイクロレンズ175を含む。前記オーバーコート層176のエッチングによって形成されたスペースは、アクリル系樹脂或いは、BCBのような物質で埋めることができる。例えば、前記オーバーコート層176をアクリル系樹脂で形成すれば、前記スペースはB 10 C Bで埋めることができる。又、前記オーバーコート層176をBCBで形成すれば、前記スペースは、アクリル系樹脂で埋めることができる。前記第1透明基板の内側表面上には、データバス配線172、画素電極173、ブラックマトリクス174及びゲートバス配線のような他の要素が形成されている。前記上側の基板には、共通電極122'、カラーフィルタ121R'、121B'、121G'を有するカラーフィルタ層121'及び第2透明ガラス基板120'は、図12、図13の前記液晶表示装置の上側の基板の製造方法と同一の製造方法で形成されている。

【0023】本発明の実施例2において、光源は、前記第1透明ガラス基板150、160及び170の後方に配置されている。前記光源からの光は前記マイクロレンズ155、165及び175の表面に到達した時、屈折される。即ち、従来の液晶表示装置においてゲート、データバス配線によって遮蔽された光は、本発明のマイクロレンズを通して屈折される。前記屈折された光は、前記画素電極153、163、173及び第2透明ガラス基板120'を通して透過される。その結果、殆どの入射光の透過が出来、透過率が增大される。前記実施例の構造において、データバス配線の幅より狭いマイクロブラックマトリクスは、カラーフィルタの鮮明度を向上させるために、第2透明基板のカラーフィルタの境界領域に追加的に形成されることもできる。

【0024】[実施例3]図15及び図16は、本発明の実施例3による液晶表示装置の例を示す。図15に示すように、本発明の実施例3による液晶表示装置の第1例は、第2透明ガラス基板520の外側表面部を選択的にエッチングして形成された複数のマイクロレンズ531を含む。前記第2基板のエッチングによって形成されたスペースは、アクリル系樹脂のような物質532で埋めることができる。前記第2透明基板520の内側表面上には、赤、青及び緑フィルタ521R、521B、521Gを含むカラーフィルタ層521が形成されている。これらのカラーフィルタの間に、各々のバス配線より大きい幅を有するブラックマトリクス514が、前記第2透明基板520と第1透明ガラス基板510との合着マージンを考慮して形成されている。前記カラーフィルタ層521の上に共通電極522が形成されている。下側の基板には、データバス配線512、画素電極513及びゲートバス配線が第1透明ガラス基板510 50

上に形成されている。ここで、バックライトは、前記第2基板520の背面部に配置されている。前記ブラックマトリクス514によって遮蔽される光は、前記カラーフィルタ層521上で屈折され、前記画素電極513を通して透過する。

【0025】図16に示すように、本発明の実施例3による液晶表示装置の第2例は、下側の基板に形成された複数のマイクロレンズ631を含む。第1透明ガラス基板610の外側表面部を選択的なエッチングによってマイクロレンズ631が形成される。前記第1基板610のエッチングによって形成されたスペースは、アクリル系樹脂のような物質632で埋めることが出来る。前記第1透明基板610の内側表面上には、データバス配線612、画素電極613及びゲートバス配線が形成されている。上側の基板には、赤、青及び緑フィルタ621R、621B、621Gを含むカラーフィルタ層621が第2透明ガラス基板620上に形成されている。これらのカラーフィルタの間に各々のバス配線より大きい幅を有するブラックマトリクス614が、前記第1、第2透明基板610、620の合着マージンを考慮して形成されている。前記カラーフィルタ層621上に共通電極622が形成されている。ここで、バックライトは、前記第1基板610の背面部に配置されている。前記ブラックマトリクス614によって遮蔽された光は、前記カラーフィルタ層621で屈折され、前記画素電極613を通して透過する。従って、本発明の実施例3により、液晶表示装置は、透過率及び消費電力が増大し、開口率が向上されたような効果が得られる。

【0026】[実施例4]図17は、本発明の実施例4による液晶表示装置を示す断面図である。実施例1、2による液晶表示装置は、第1基板上に形成されたTFTの配列の上に形成されたBM（ブラックマトリクス）を含む。前記液晶表示装置の透過率は、前記ブラックマトリクスをTFTを配列した面上に形成する構造（BM on array）を排除し、前記画素電極のサイズを一層拡大することによって増加させることができる。本発明の実施例4による液晶表示装置は、ベンゾシクロブテン（benzocyclobutene）から成る保護層上に画素電極を形成することによって前記画素電極の有効面積が拡大される。

【0027】実施例4による液晶表示装置は、ゲートバス配線、データバス配線712に対応するカラーフィルタ層721の境界部の各々の画素に形成されているマイクロレンズ731を含む。前記マイクロレンズ731は、BCB或いは、アクリル系樹脂のような有機物質から成るオーバーコート層732で覆われている。前記オーバーコート層732は、レベリングの向上のために、又ラビングにおいて安定性を高めるために形成されている。もし、最早レベリングの向上、又はラビングの安定性が得られていれば、前記オーバーコート層は形成しなくても良い。本実施例は、典型的なブラックマトリクスをTFTアレー上に形成した構造（BM on array構造）から構成される液



品表示装置より大きい画素電極713を提供する。

【0028】図17に示すように、前記液晶表示装置は、カラーフィルタ層721の内側表面の上に形成された複数のマイクロレンズ731を含む。赤、青及び緑フィルタ721R、721B及び721Gを含む記カラーフィルタ層721は、第2透明ガラス基板720上に形成されている。前記マイクロレンズ731上にベンゾシクロブテン（benzocyclobutene）から成るオーバーコート層732が形成され、その上に共通電極722が形成されている。下側の基板には、ベンゾシクロブテン（benzocyclobutene）のような有機物質から成る保護層715が大きい画素電極の形成のためにデータバス配線712と画素電極713の間に形成されている。ブラックマトリクスは、第1透明ガラス基板710上に形成されているゲートバス配線の上だけに形成される（図示せず）。本発明の実施例4において、前記第2基板720を通して直進する前記バックライトからの光は、前記マイクロレンズ731の表面で屈折される。前記屈折された光は、前記ゲート、データバス配線ではなく\*

$$n_2 / n_1 = \sin \theta_1 / \sin \theta_2$$

前記の式（1）によれば、各マイクロレンズの法線に対する $\theta_1$ の角での入射光の屈折角 $\theta_2$ は、マイクロレンズとコンタクトする物質の屈折率 $n_2$ と、前記マイクロレンズの物質の屈折率 $n_1$ によって定められる。本発明において、前記マイクロレンズの効果とその製造方法等を考慮すれば、前記マイクロレンズは、幅 $4\mu\text{m}$ ～ $30\mu\text{m}$ 、高さ $0.5\mu\text{m}$ 以上のサイズが望ましい。

【0031】本発明の実施例による前記マイクロレンズは、最大の効果を得るために前記ゲートバス配線、前記データバス配線に対応する部分に形成されている。光源がカラーフィルタ層を有する前記第2基板の背面部に位置された場合には、前記第2基板の外側、或いは内側上に前記マイクロレンズを形成することが望ましい。光源が画素電極を有する前記第1基板の背面部に位置された場合には、前記第1基板の外側、或いは内側の上に前記マイクロレンズを形成するのが望ましい。しかし、前記マイクロレンズの位置は、前述したことに限定されない。即ち、マイクロレンズは、前記ゲートバス配線、前記データバス配線に入射される光を集光、屈折させる機能を有すれば良く、前記マイクロレンズの形状は様々である。

【0032】図5（A）～7（B）は、本発明による前記液晶表示装置の前記マイクロレンズの形状と配置の異なる例を示す断面図及び平面図である。これらの例は、本発明の実施例1～実施例4に適用できる。本発明の各々の前記マイクロレンズは、前記ゲートバス配線とデータバス配線に対応する部分に前記各配線の幅と同じ、又は大きく（例えば、 $30\mu\text{m}$ 以上）形成することができる。

【0033】図5（A）、5（B）に示すように、前記マイクロレンズ141は、各々のデータバス配線142と各々

\* 前記画素電極713の上に入射される。従って、前記光源からの光は、殆ど前記第1透明ガラス基板710を通して透過される。

【0029】本発明の実施例1～4により、前記マイクロレンズ131、231、331、431、155、165、175、531、631及び731が前記ゲート、ソースバス配線に対応する部分に形成される時、入射された光の損失が少ない。従って、従来の液晶表示装置の開口率が最大70%に比べ、90%に向上されたような効果が得られる。その結果、低電力で駆動が出来、高い透過率を有する液晶表示装置が得られた。

【0030】各々の前記マイクロレンズを形成するために、マイクロレンズの大きさと位置に対して以下に説明する。入射光を集光し、又は散乱させる前記マイクロレンズをデザインするためには、光の入射角と、屈折角間の関係が考慮される。前記光の屈折角は、屈折率、入射角間の関係を示すSnellの法則で知られた式（1）で理解される。

$$(1)$$

のゲートバス配線144を覆う。前記マイクロレンズ141の境界が大体に各々のバス配線（点印で示す）の中央に位置されている。又、図6（A）、（B）の前記マイクロレンズ145は、前記画素電極143を含む、液晶表示装置パネルの任意の位置に形成することもできる。図7

（A）、（B）に示すように、カラーフィルタ層と同じサイズを有するマイクロレンズ146は、各々のカラーフィルタ層に対応する部分に形成することができ、前記マイクロレンズと対応する画素電極143を覆う。前記マイクロレンズ146は、端部が曲線であり、前記ゲートバス配線144と前記データバス配線142とが重畳する前記カラーフィルタ層の領域を覆う。このような端部は、ゲート、データバス配線、ブラックマトリクス及び保持容量線のような光遮断領域（不透過部分）に対応する。前記形状の端部は、入射光を透過領域に集光させる。前記マイクロレンズ146は、光が前記画素電極143を直進して通過するように平坦な部分を含む。

【0034】本発明の実施例1～4による前記マイクロレンズは、他の物質から形成することができ、或いはカラーフィルタ、画素電極、絶縁層、透明ガラス基板等のような液晶表示装置の構成素子のパターンニングによってレンズ形状に形成することができる。前述したように、オーバーコート層は、前記基板表面の均一性の向上と、ラビングの安定性を増大させる。

【0035】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置は、従来の液晶表示装置と入射光の量が等しいのであるが、透過する光の量が増大された。換言すれば、開口率、つまり透過領域のサイズの増加がなくても、開口率が増加されたことと同じ効果が得られた。本発明は、画素電極とデータバス配線の間にはBCBのような有機絶縁層を介し、前記画素



電極と前記データバス配線を重畳する液晶表示装置の構造に適用することによって、前記画素電極のサイズを一層大きくする効果が得られた。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の液晶表示装置の構造を示す立体図。

【図2】従来の液晶表示装置において、光の経路を説明するための一例の断面図。

【図3】従来の液晶表示装置において、光の経路を説明するための他の例の断面図。

【図4】従来の液晶表示装置において、光の経路を説明するための他の例の断面図。

【図5】本発明の実施例による（A）マイクロレンズの構成を示す断面図、（B）その一面素分を示す平面図。

【図6】本発明の実施例による（A）マイクロレンズの構成を示す断面図、（B）その一面素分を示す平面図。

【図7】本発明の実施例による（A）マイクロレンズの構成を示す断面図、（B）その一面素分を示す平面図。

【図8】本発明の実施例1の第1例による液晶表示装置を示す断面図。

【図9】本発明の実施例1の第2例による液晶表示装置を示す断面図。

【図10】本発明の実施例1の第3例による液晶表示装置を示す断面図。

【図11】本発明の実施例1の第4例による液晶表示装置

\* 置を示す断面図。

【図12】本発明の実施例2の第1例による液晶表示装置を示す断面図。

【図13】本発明の実施例2の第2例による液晶表示装置を示す断面図。

【図14】本発明の実施例2の第3例による液晶表示装置を示す断面図。

【図15】本発明の実施例3の第1例による液晶表示装置を示す断面図。

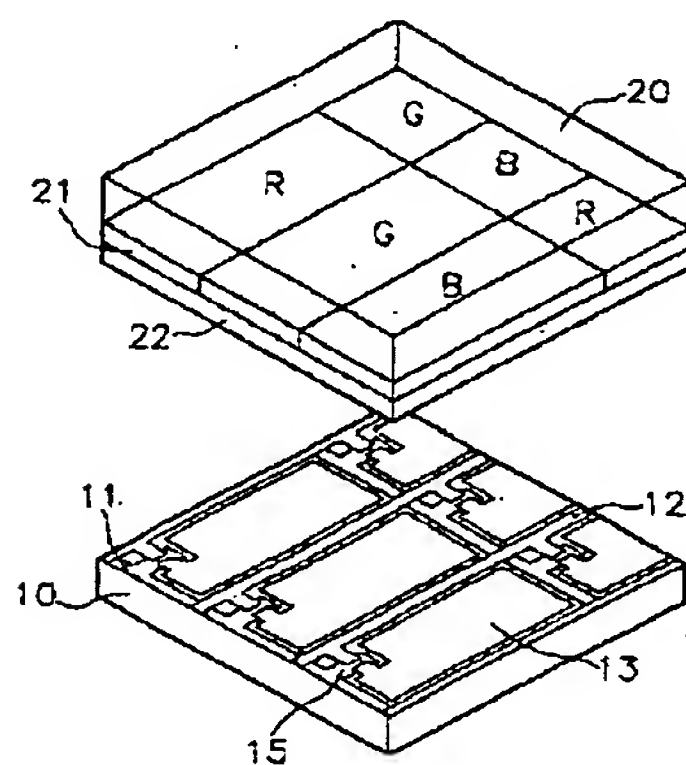
10 【図16】本発明の実施例3の第2例による液晶表示装置を示す断面図。

【図17】本発明の実施例4による液晶表示装置を示す断面図。

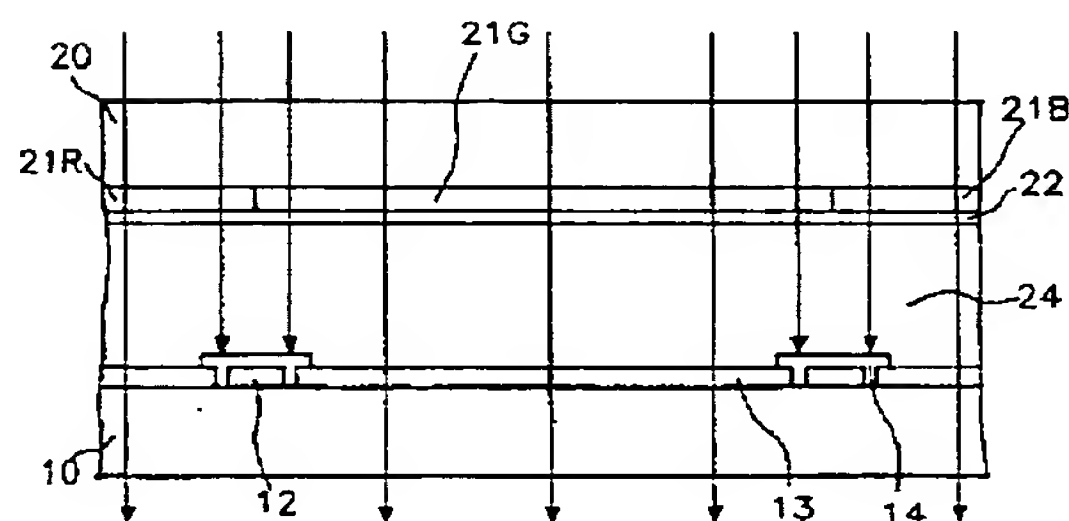
【符号の説明】

10	第1透明ガラス基板
11	ゲートバス配線
12	データバス配線
13	画素電極
14	ブラックマトリクス
15	benzocyclobutene膜
20	第2透明ガラス基板
21R, 21G, 21B	カラーフィルタ
22	共通電極
32	オーバーコート層

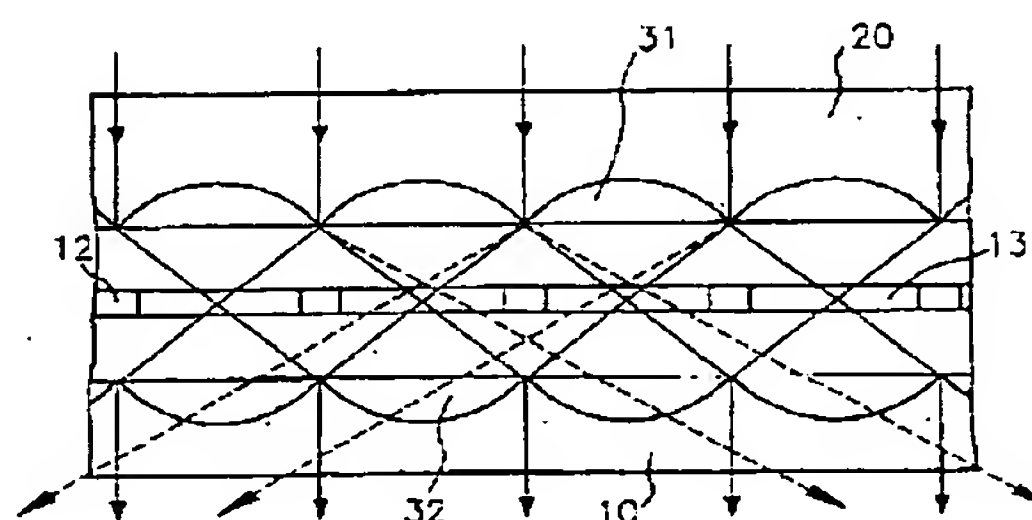
【図1】



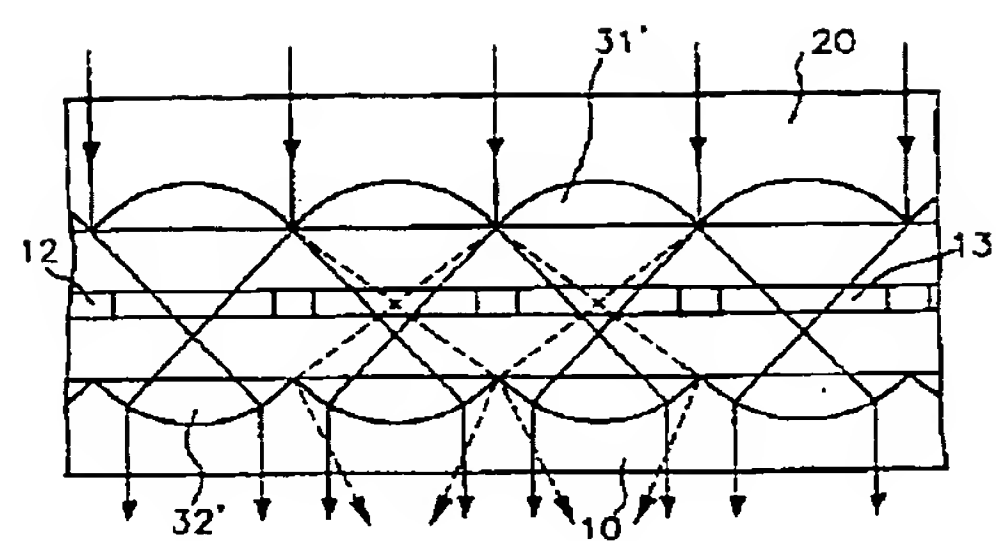
【図2】



【図3】

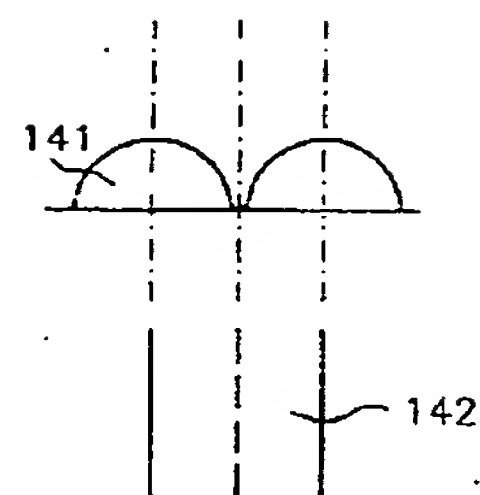


【図4】

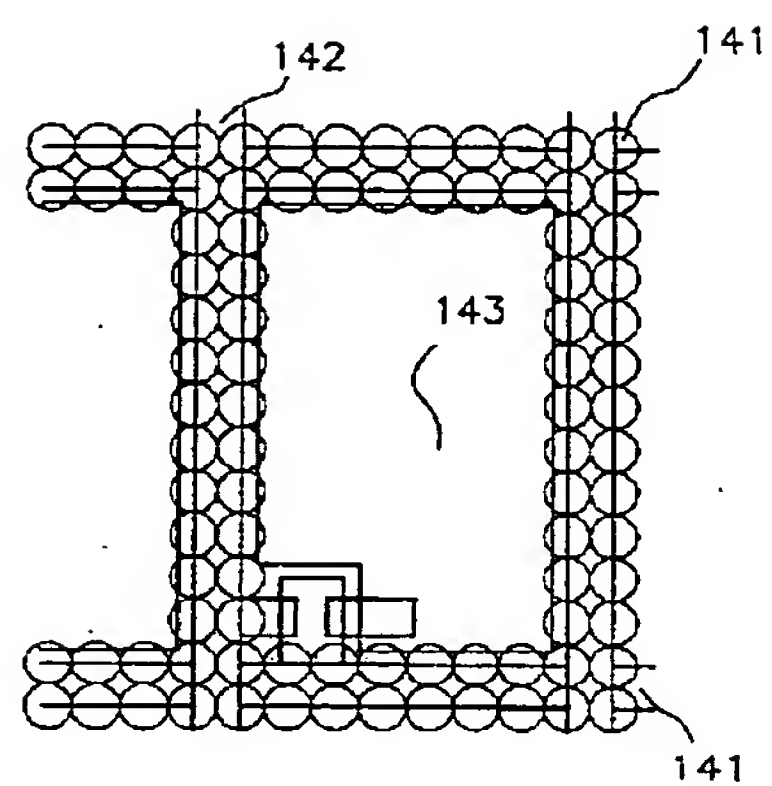


【図5】

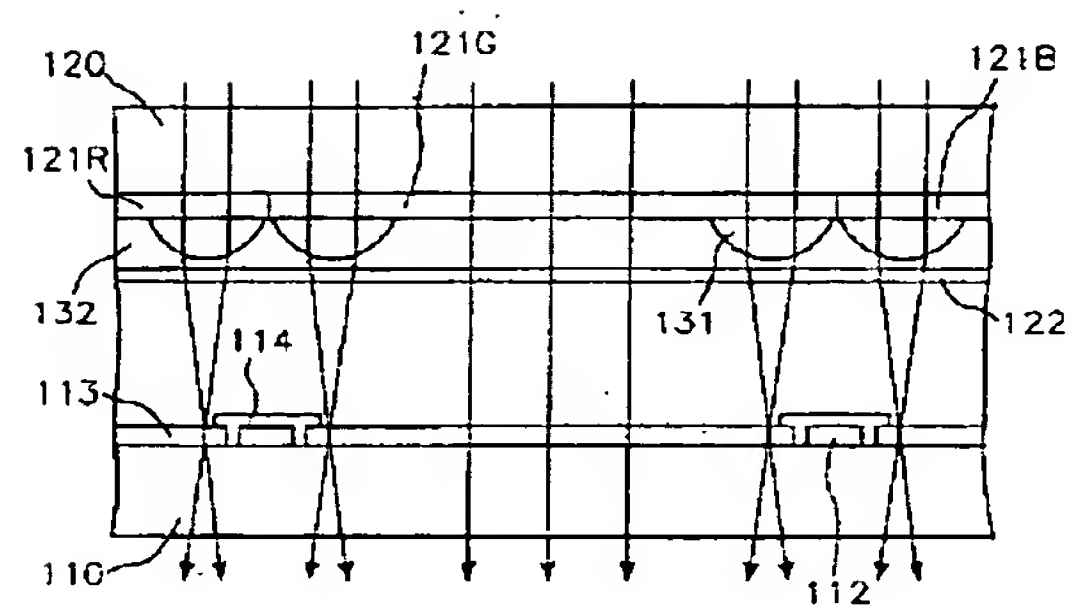
(A)



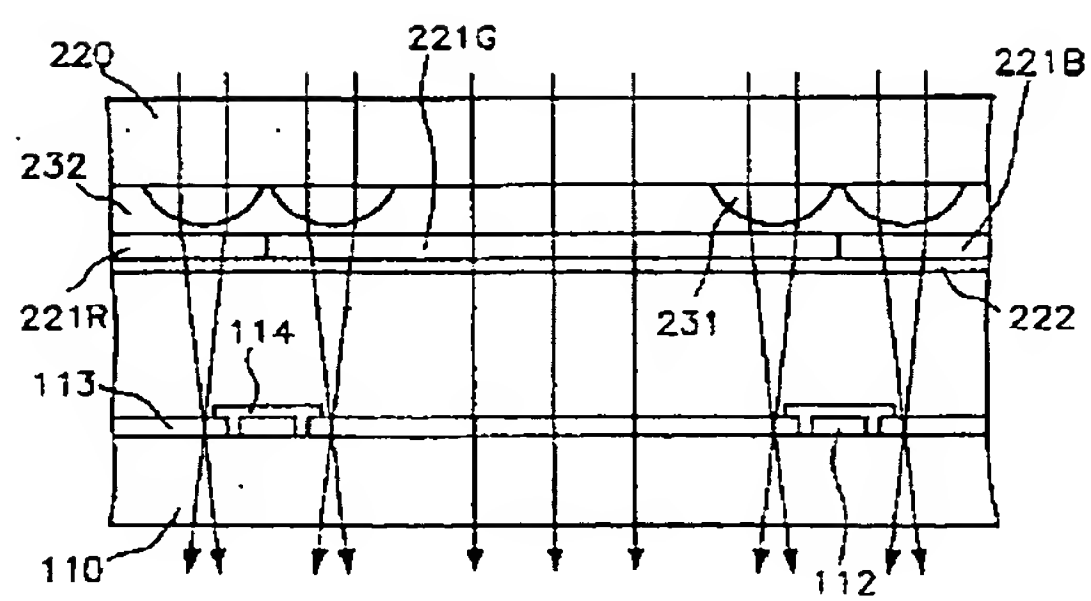
(B)



【図8】

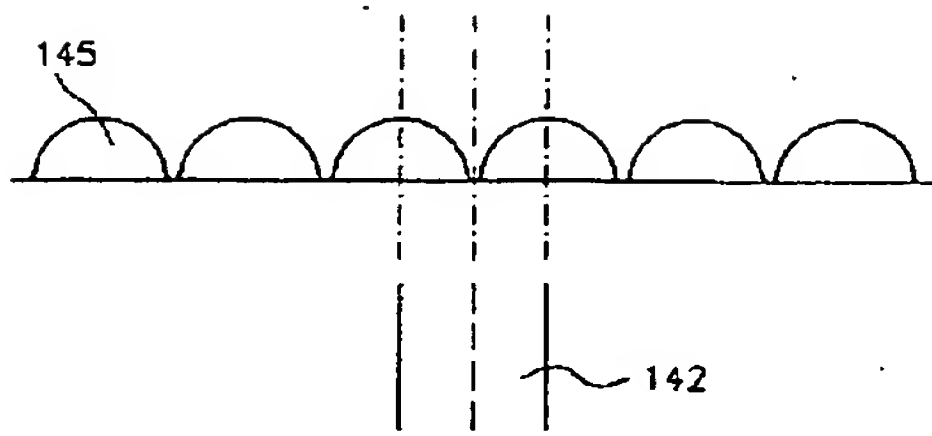


【図9】

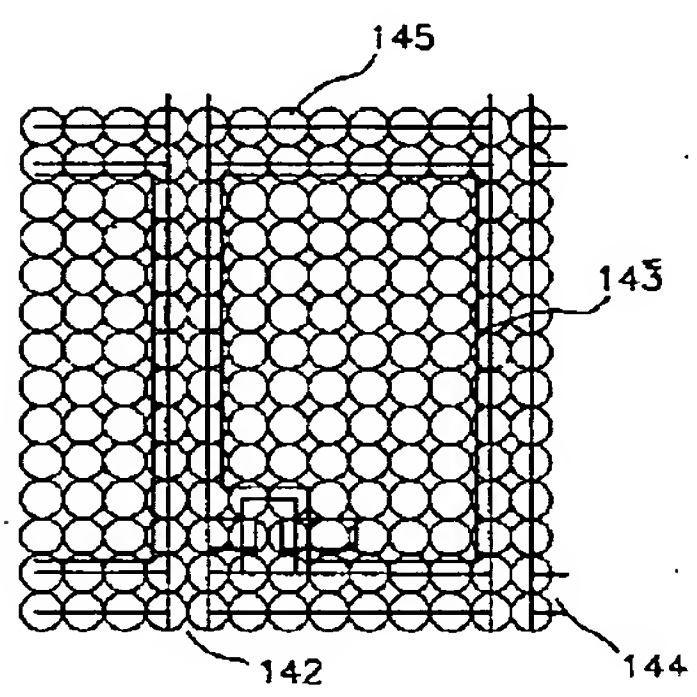


【図6】

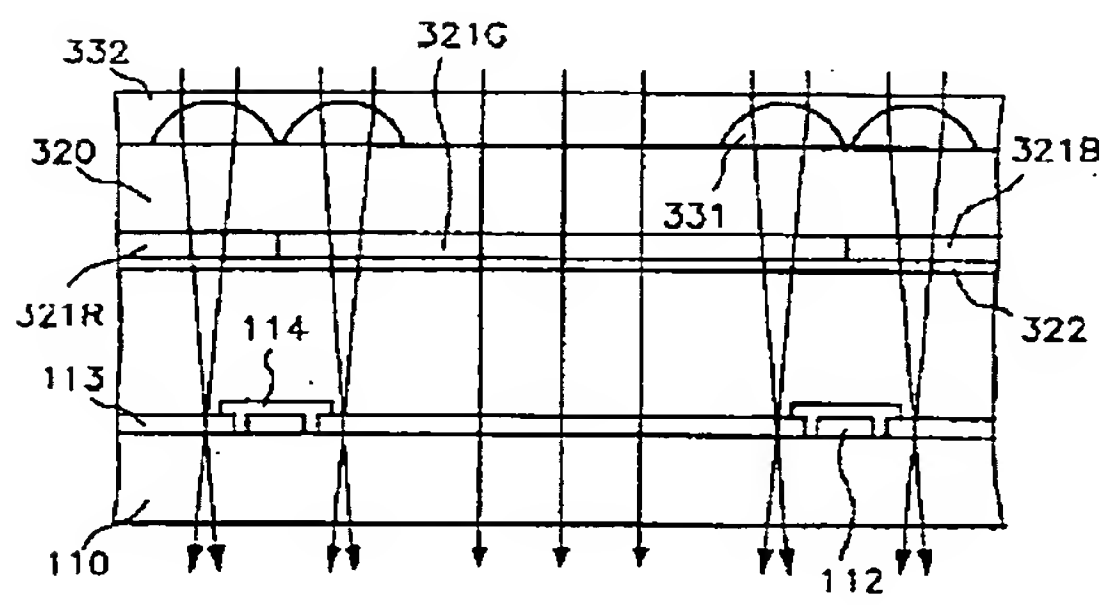
(A)



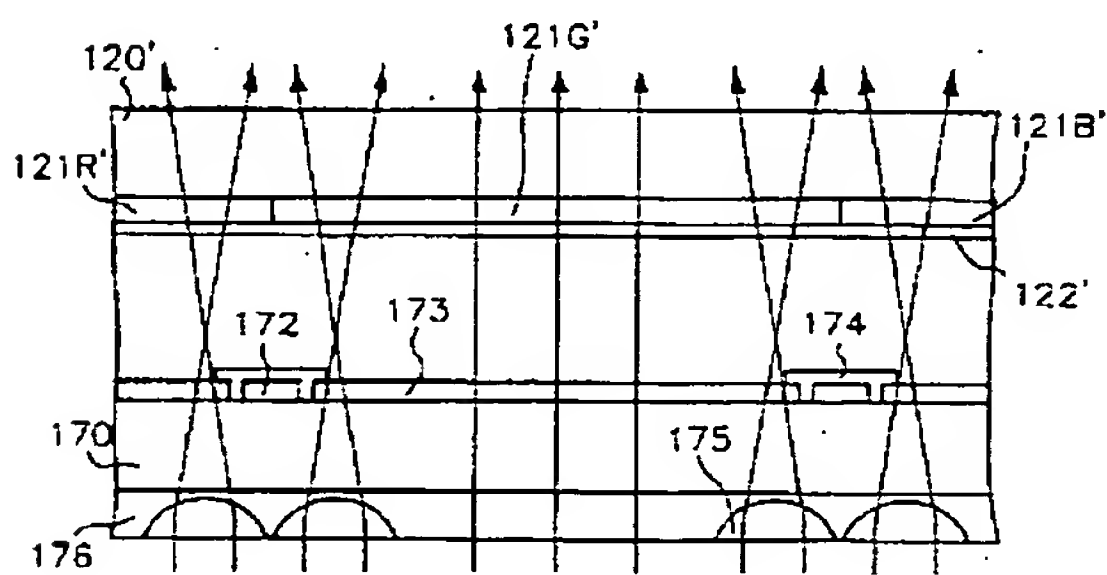
(B)



【図10】

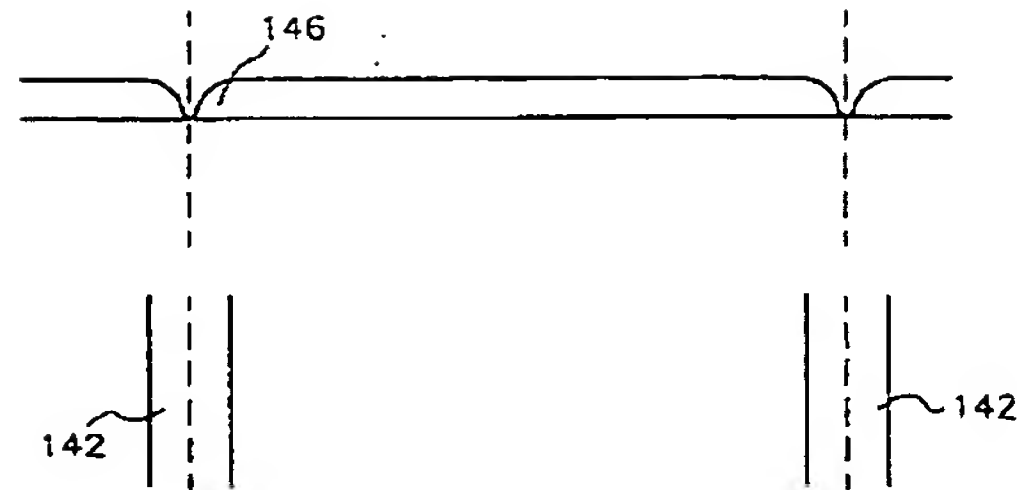


【図14】

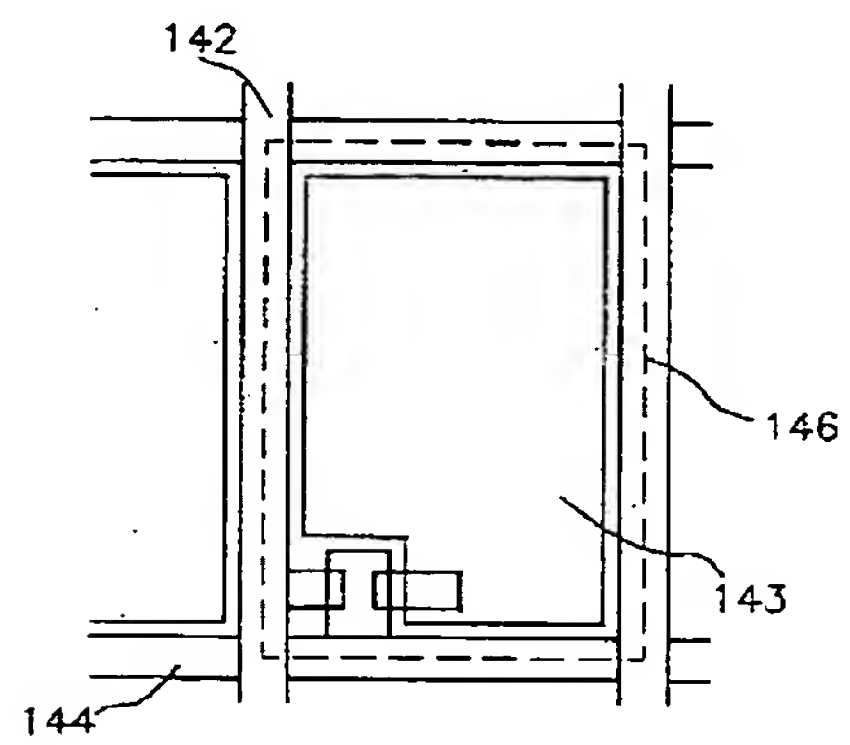


【図7】

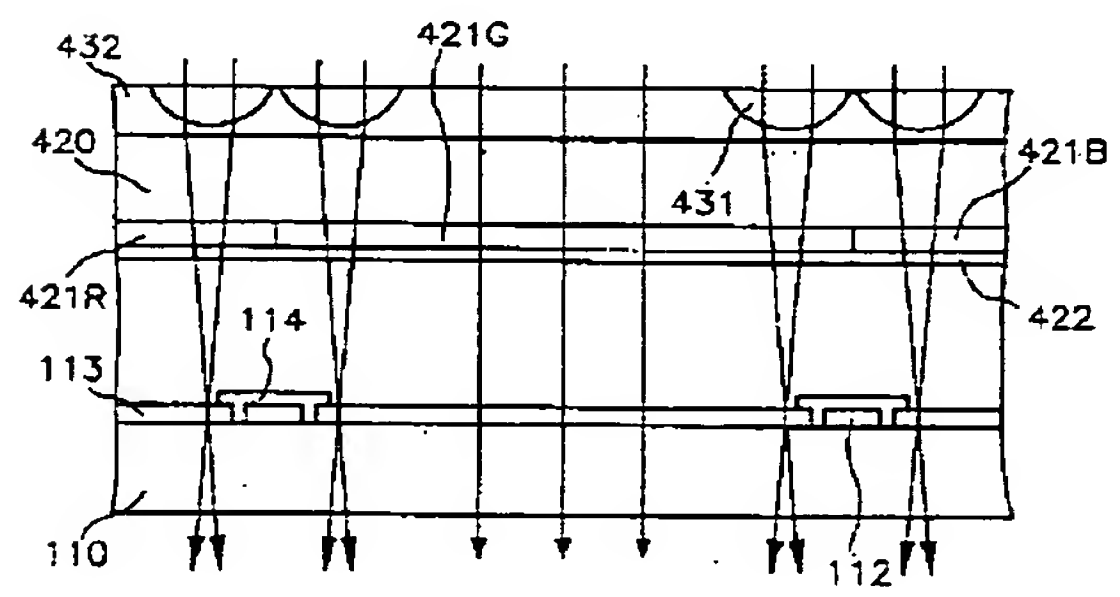
(A)



(B)

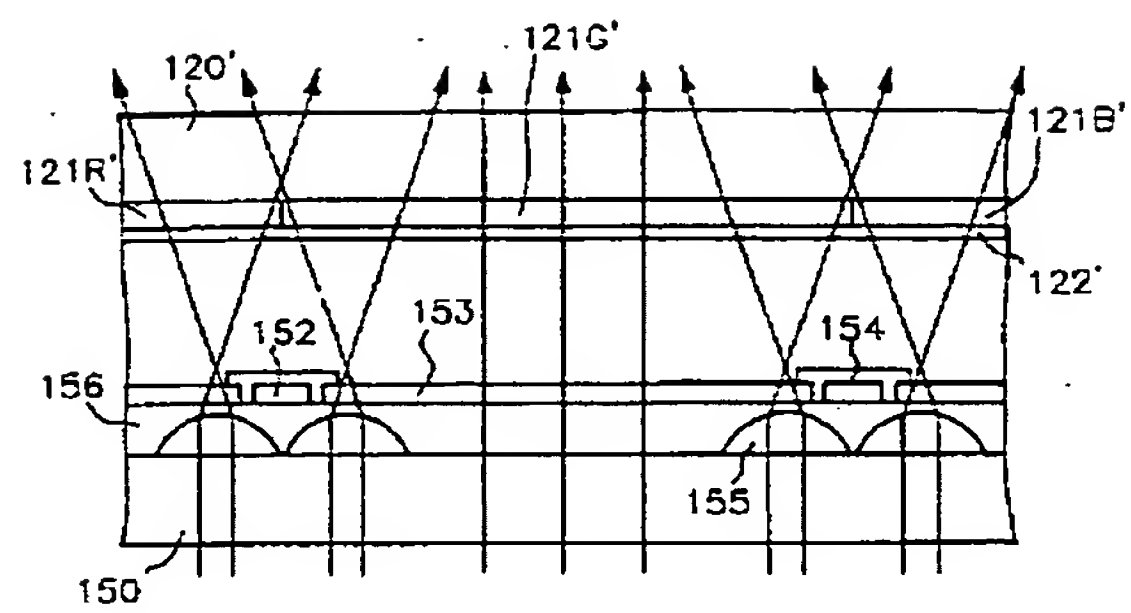


【図11】

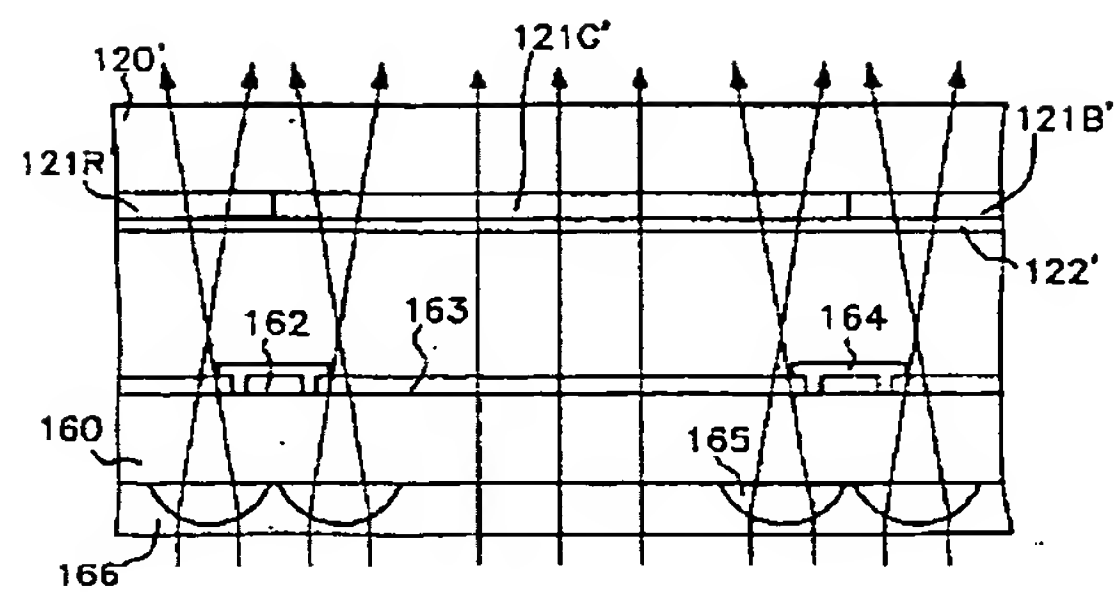




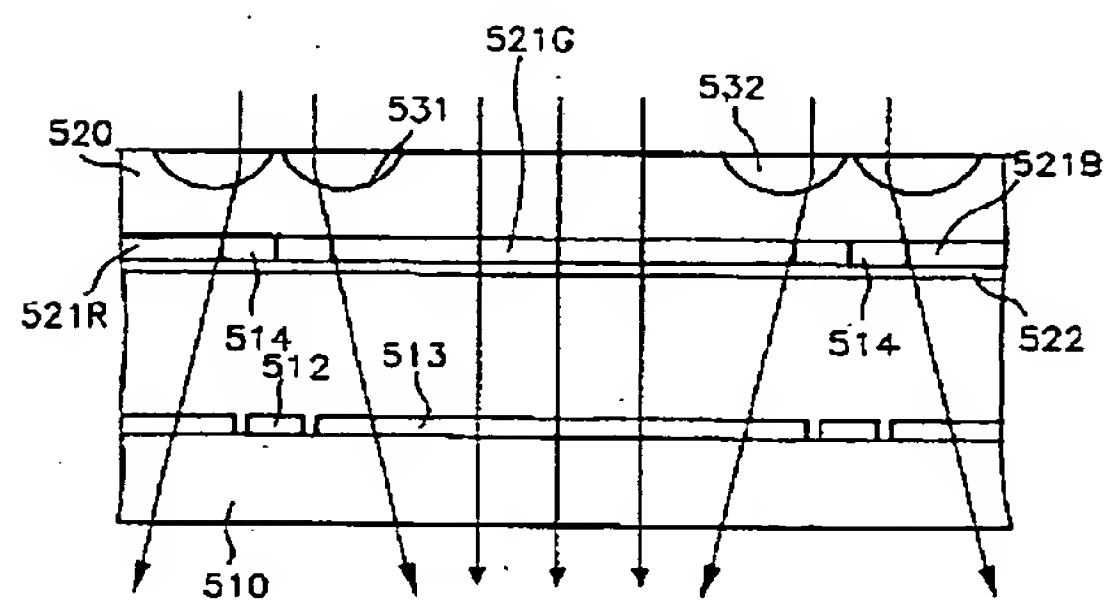
【図12】



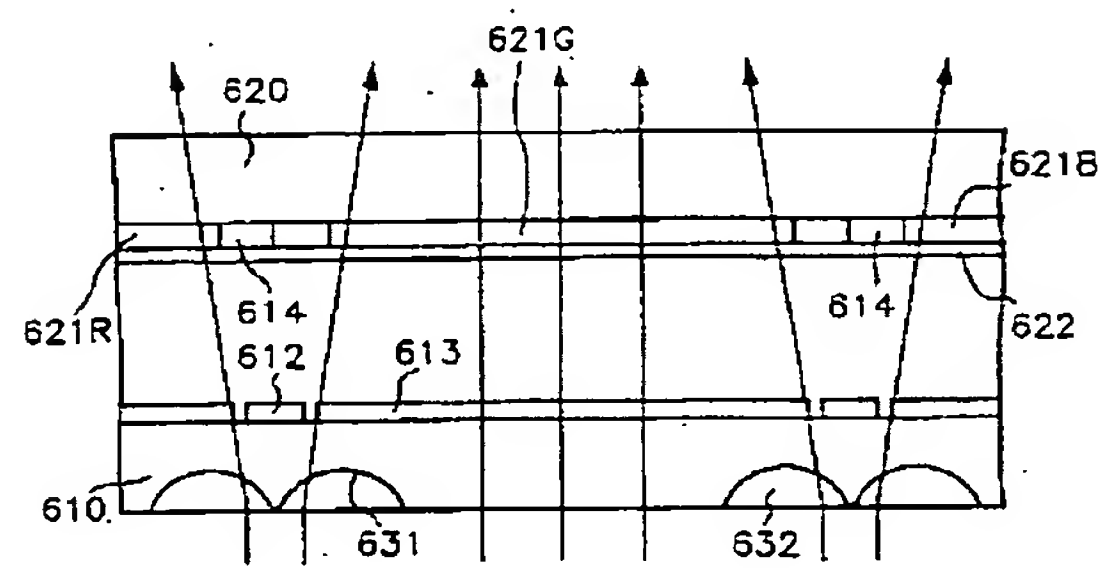
【図13】



【図15】



【図16】



【図17】

